

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-106930

(43)Date of publication of application : 19.04.1994

(51)Int.Cl.

B60G 1/02

(21)Application number : 04-262056

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1992

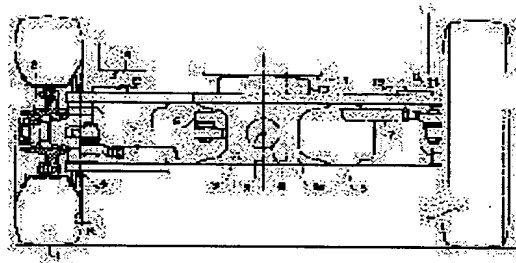
(72)Inventor : HOSOYA TAKASHI

## (54) SHAKE CONTROL STRUCTURE IN REAR WHEEL-STEERING VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a shake control structure applicable to a vehicle with a caster angle, as well, at a low cost of manufacture.

CONSTITUTION: Right/left rear wheels 1 are rotatably supported to knuckle spindles 2, and these right/left knuckle spindles 2 are connected through king pins 4 to steer axles 3 which are rear axles. The steer axle 3 can be vertically shaken with a connecting part to a car body serving as the swing center S. A shake control rubber 10 is mounted to an upper surface of a box unit part 3a, and a press contact plate 11 of horizontally placing its bottom surface is fixed to a car body side member, above this shake control rubber 10. An upper surface of the shake control rubber 10 is horizontally placed in a car body longitudinal direction, and further in a car width direction, tapered surfaces are molded by bordering the upper of the swing center S of the steer axle 3 and providing a tilt of predetermined angle  $\theta$  right/left symmetrically in the lower outward.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3109280

[Date of registration] 14.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3109280号

(P 3 1 0 9 2 8 0)

(45) 発行日 平成12年11月13日 (2000. 11. 13)

(24) 登録日 平成12年 9 月14日 (2000. 9. 14)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

B60G 1/02

識別記号

F I

B60G 1/02

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-262056

(22) 出願日 平成 4 年 9 月30日 (1992. 9. 30)

(65) 公開番号 特開平6-106930

(43) 公開日 平成 6 年 4 月19日 (1994. 4. 19)

審査請求日 平成10年12月10日 (1998. 12. 10)

(73) 特許権者 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

(72) 発明者 細谷 隆

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日

産自動車株式会社内

(74) 代理人 100066980

弁理士 森 哲也 (外 2 名)

審査官 川向 和実

(56) 参考文献 特開 昭62-214007 (J P, A)

実開 昭56-143906 (J P, U)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. <sup>7</sup>, D B 名)

B60G 1/02

(54) 【発明の名称】 後輪操舵車両における揺動制御構造

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車体に車幅方向中央部で連結し、その連結部を中心にして車体に対して相対的に上下に揺動するスイングアクスル形式の後車軸を備えた後輪操舵車両において、後車軸とその後車軸の上方に位置する車体側部材との間に弾性体を介在させ、その弾性体は、揺動角が所定角度範囲内では後車軸の車体への連結部近傍に配置された弾性体部分でのみ上記揺動に対する復元力を発生し、揺動角が上記所定角度を越えると上記連結部近傍よりも車幅方向外側に位置する弾性体部分で揺動角に応じた復元力を発生するように設定されていることを特徴とする後輪操舵車両における揺動制御構造。

【請求項 2】 上記弾性体の一部を車幅方向中央部に配設すると共に、その弾性体部分を、常時、車体側部材と後車軸とに所定の撓みを持たせて当接させたことを特徴

2

とする請求項 1 記載の後輪操舵車両における揺動制御構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、前車軸がリジットアクスル形式で且つ後車軸がスイングアクスル形式となっているフォークリフト等の産業車両に係り、特に、車体に対する後車軸の上下方向の揺動量を制御する揺動制御構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、前車軸がリジットアクスルで且つ後車軸がスイングアクスルとなっているフォークリフト等の産業車両において、後車軸は、通常走行時には乗り心地をよくするために自由に揺動し、且つ、荷役操作時には安定性を確保するためにリジット状態にな

ようにすることが望まれている。

【0003】即ち、一般走行時に後車軸がリジット状態になっていると、後車軸の揺動がそのまま車体に入力されて乗り心地が悪くなると共に、旋回時のロールモーメントが大きくなって転倒し易くなる。また、荷役操作時に後車軸の揺動がフリー状態になっていると、図7に示すように、リジットアクスルになっている前車軸13の左右輪の各接地点A、Bと、揺動軸である後車軸の中央部（車体への連結部）Sを結ぶ三角形が車両安定の基準面Hとなる。即ち、車両重心の鉛直線がこの三角形内に位置することが安定の条件となり、この三角形の基準面H外に重心が移動すると転倒してしまう。

【0004】これに対して、荷役操作時に後車軸をリジット状態にすると、上記基準面Hが、図8に示すような、前車軸の左右輪13の各接地点A、Bと、後車軸の左右輪1の各接地点C、Dとを結ぶ四角形となり、上記フリー状態に比べて車両重心の左右移動余裕が大きくなる。なお、後車軸がフリー状態において、車両重心が上記三角形の基準面Hの外に移動するほど車両が傾く、即ち相対的に後車軸が揺動すると、後車軸が車体側のスト

ップに当接して該後車軸がロック状態となり、基準面Hが図7に示すような三角形部分から図8に示すような四角形部分となるが、上記基準面Hの変化が急激であるので、慣性力によって重心が四角形の基準面Hの外に移動して転倒し易い。

【0005】そして、これを防止するために、例えば、実開昭55-165813号公報に記載されている方法が従来提案されている。これは、後車軸の左右端をそれぞれ油圧シリンダ装置を介して車体に連結し、その油圧シリンダ装置のピストンロッドが自由移動できるよう

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような揺動制御装置を搭載すると、上記のようなシリンダ装置、シリンダ制御装置、検出器などの装置を必要とするため製造コストが高く、しかも、万一システムが断線等で故障したときには、車両停止時における後車軸の揺動をロックしないで荷役操作時に車両が転倒し易くなる。しかも、このような危険性を回避するためにフェイルセーフ機構を追加しようとすると、更にコストが嵩むという問題がある。

【0007】また、特願平3-192403号公報等に記載されているような、運転の操作性を向上させるためにキングピンにキャスト角を付けている車両にあって

は、そのキャスト角をつけることで、操舵時に左右後輪の一方が水平面に対して潜り込もうとし、他方が持ち上がろうとするために後車軸が上下に揺動する。このため、据え切りフル転舵することが多いフォークリフト等においては、荷役操作時の車両安定性を確保するために後車軸をリジット状態にしておく、据え切り時に車両が傾くという問題がある。

【0008】本発明は、上記のような問題点に着目してなされたもので、製造コストが安く、キャスト角を有する車両にも適用できる揺動制御構造を目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の後輪操舵車両における揺動制御構造は、車体に車幅方向中央部で連結し、その連結部を中心にして車体に対して相対的に上下に揺動するスイングアクスル形式の後車軸を備えた後輪操舵車両において、後車軸とその後車軸の上方に位置する車体側部材との間に弾性体を介在させ、その弾性体は、揺動角が所定角度範囲内では後車軸の車体への連結部近傍に配置された弾性体部分でのみ上記揺動に対する復元力を発生し、揺動角が上記所定角度を越えたと上記連結部近傍よりも車幅方向外側に位置する弾性体部分で揺動角に応じた復元力を発生するように設定されていることを特徴としている。上記後車軸の車体への連結部とは、後車軸の揺動中心部（スイング中心部）である。

【0010】このとき、上記弾性体の一部を車幅方向中央部に配設すると共に、その弾性体を、常時、車体側部材と後車軸に所定の撓みを持たせて当接させるとよい。

【0011】

【作用】後車軸がスイングしたり、車体が横揺れして、車体に対して後車軸が上下に揺動すると、後車軸の左右どちらか一方が、車体下面に相対的に接近する。そして、揺動角が所定角度を超えたとすると、揺動中心部よりも車幅方向外方で介在している弾性体が圧縮されて撓み、その弾性体の弾性力によって後車軸が車体下面から相対的に離れる方向に付勢される。これは、揺動角が大きくなるにつれて上記圧縮による撓みが大きくなり、その撓み量に応じて付勢力が大きくなるので、上記揺動角が大きくなるにつれて徐々に後車軸をリジット状態にする。

【0012】また、上記揺動角が所定揺動角を超えない小さい状態では、上記揺動中心部近傍以外の弾性体部分が車体側若しくは後車軸側に接触しないように配置したり、当該弾性体部分内に空房室を設ける等して、上記付勢力、即ち復元力をゼロ若しくは微小にしている。そして、車両の一般走行、旋回、若しくは据え切り時においては、通常、後車軸の上下揺動は小さいので、その揺動角までの領域においては、上記のように弾性体からの付勢力、即ち復元力がゼロか小さく、後車軸の揺動は、弾

性体によって規制されずに自由に揺動する。

【0013】また、荷役操作時において、車両が所定角度以上傾くと、傾いた側の車体下部が後車軸に接近して、後車軸が相対的に上方に揺動した状態となり、その間に介在している弾性体を圧縮する。そして、所定以上車体が傾斜すると、弾性体が車体の傾斜を阻止する方向に車体を付勢して後車軸を徐々にリジット状態にする。このため、車体が傾くことによる、車両安定の基準面の、図7に示すような三角形から図8に示すような四角形状への変化が緩やかになり、荷役時の転倒が防止される。

【0014】通常、後車輪等が車体と干渉しないように車体側部材にストッパを設けていて所定角度以上に後車軸が傾かないように規制しているが、本発明に使用されている弾性体は、ストッパが後車軸の当接部材と衝突する前に該弾性体が撓んで衝撃を吸収しているため、ストッパが当接部位に衝突する際の衝撃を緩衝して、悪路走行時等でのストッパ破損を防止する。

【0015】また、弾性体の一部を、車幅中央部で車体側部材及び後車軸に所定撓みを持たせて当接させておく、その弾性体によって後車軸の揺動中心部を常時下方に付勢することになり、後車軸を支持するブッシュが磨耗しても該後車軸のたつきが抑えられる。このとき、上記弾性体は、後車軸中央部、即ち後車軸と車体との連結部上方に位置しているため、後車軸の揺動をさほど規制することはない。

【0016】

【実施例】本発明の実施例を図面をもとに説明する。本実施例の産業車両は、フォークリフトであって、車体前側にはマストに沿って昇降可能なフォークが配設されている。この車両の左右後輪1は、図1及び図2に示すように、それぞれナックルスピンドル2に回転可能に支持され、その左右のナックルスピンドル2が、車幅方向に延設された後車軸であるステアアクスル3の各端部にそれぞれキングピン4を介して連結している。

【0017】そのステアアクスル3にはベルクランク5が回転自在に支持されていて、そのベルクランク5は、ステアリング操作力がドラッグリンク6を介して伝達されることでベルクランク軸周りに回動可能になっている。そして、そのベルクランク5の回動によってキングピン4がタイロッド7を介して回動され、そのキングピン4の軸線K周りに左右の後輪1がそれぞれ回動するようになっている。

【0018】また、上記ステアアクスル3は、車体前後方向に沿って傾斜させて車体フレームに取り付けられている。詳説すると、ステアアクスル3の車幅中央部は箱体形状をしていて、図3に示すように、その箱体部分3aが車体後方が車体前方より下がるように傾斜させた状態になっていて、その箱体部分3aを、車体前後方向へ水平に貫通するようにスイングシャフト8が配設さ

れ、そのスイングシャフト8両端部がそれぞれ回転可能に車体側のブラケット9へ連結されることで、ステアアクスル3が、車幅方向中央部を中心として揺動可能に車体へ結合されて、その結合部をスイング中心Sとして左右が上下方向に揺動可能になっている。

【0019】これによって、ステアアクスル3とナックルスピンドル2を連結するキングピン4の軸Kが傾斜して後輪1にキャスト角が付与されている。また、箱体部分3aの上面には揺動制御ラバー10が取り付けられている。その揺動制御ラバー10の上方には下面を水平にした圧接プレート11が車体側部材に固定されている。

【0020】そして、箱体上面に固定された揺動制御ラバー10の上面は、車体前後方向については、図3に示すように、上記圧接プレート11と平行になるように水平になっていると共に、車幅方向については、図5に示すように、ステアアクスル3のスイング中心Sの鉛直上方に位置する部分（頂部）10bを境として、左右対称に、上記圧接プレート11の形成する表面から下方外方に所定角度 $\theta$ の傾斜がついてテーバ面10aが形成されている。

【0021】その揺動制御ラバー10のテーバ面10aの傾斜角 $\theta$ は、一般走行時の揺動時に該テーバ面10aが圧接プレート11に当接しない、若しくは若干接触する程度の角度、例えば2度に設定することで、ステアアクスル3の揺動角に対する弾性体10の復元トルクが図6に示すような状態となる。また、車体フレームの左右両端部にストッパボルト14がそれぞれ設けられ、その下方に位置するステアアクスル3の上面にストッパボルト14の先端部が衝突する当接部材15が設けられている。

【0022】上記のような構成のフォークリフト等の産業車両では、一般走行時など、ステアアクスル3の揺動が小さい状態では、図4に示すように、上記車幅方向における圧接プレート11と揺動制御ラバー10のテーバ面10aが接触しない。このため、揺動制御ラバー10が圧縮されずになんら復元力を発生しないので、該揺動制御ラバー10による規制はなく、ステアアクスル3は自由の揺動して、乗り心地を悪くしたり旋回時のロールモーメントを大きくすることはない。

【0023】また、上記テーバ面10aの傾斜角度 $\theta$ 以上にステアアクスル3が揺動すると、その揺動角に応じた分だけ揺動制御ラバー10が圧縮され、その圧縮量に応じた弾性力で車体から相対的にステアアクスル3が離れる方向に揺動制御ラバー10が踏ん張るので、所定の揺動角 $\theta$ を越えるとステアアクスル3の揺動を徐々に阻止する。

【0024】これにより、荷役操作時に車体が傾いても所定以上傾くと車体下面とステアアクスル3間に介在している揺動制御ラバー10が車体の傾斜に応じた分だけ圧縮され、その圧縮量に応じた復元力（図6参照）で車

体下面とステアアクスル3との間を離す方向に付勢するため、ステアアクスル3は、揺動角に対するフリー状態からリジット状態への移行が滑らかとなり、車両重心に対する基準面Hの図7に示すような三角形状態から図8に示すような四角形状態への移行が緩やかとなり、荷役時の慣性力による転倒が防止される。

【0025】また、悪路走行時等にストッパボルト14が当接部材15に衝突する前に、揺動制御ラバー10が撓んで衝撃を緩衝しているので、ストッパボルト14が当接部材15に衝突する際の衝撃力が低減されて、ストッパボルト14の破損を抑えることができる。なお、上記揺動制御ラバー10の頂部10bを若干撓むようにして常時、圧接プレート11に当接させておくと、その撓んだことによる弾性力によって、ステアアクスル3を車体に支持させている部分のプッシュが磨耗しても上下方向のガタを抑止すると共に、ステアアクスル3の前後方向のガタも抑止可能となる。

【0026】このとき、頂部10bは車幅方向中央部に位置しているので、ステアアクスル3の揺動を抑止する力は小さく問題ない。また、上記実施例では、揺動制御ラバー10に対して、車幅方向に向かうテーパ面10aを付けることで、ステアアクスル3の揺動に対する揺動制御ラバー10の復元力を、所定揺動角から大きくなるようにしているが、図9に示すように、揺動制御ラバー10内に空房層20を設け、ラバー10上面を圧接プレート11に当接させた状態にする等して、初期の撓みに対する揺動制御ラバー10の復元力を小さくするように設定することで、ステアアクスル3の所定角度範囲における揺動制御ラバー10の復元力が小さくなるようにしてもよい。

【0027】また、上記実施例では、ステアアクスル3を傾斜させてキャスト角を後輪1に付与した車両に適用した例であるが、ステアアクスル3が傾斜していない場合にも適用可能で、該ステアアクスル3に固定された揺動制御ラバー10の上面形状が、上記実施例と同様な形状になるように設定すれば同じ作用効果を得ることができる。

【0028】また、上記実施例では、ステアアクスル3側に揺動制御ラバー10を設けているが、車体側に揺動制御ラバー10を設けると共に、上下に対向するステア

としてゴム体を使用しているが、コイルバネ等、他の弾性体を使用してもよい。

【0029】また、揺動制御ラバー10の車体とステアアクスル3間の介在位置は、上記実施例のように、車幅方向中央部に限定されるものではなく、左右対称位置にそれぞれ揺動制御ラバー10が位置するように介在させてもよい。

【0030】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の後輪操舵車両における揺動制御構造では、弾性体を車体下面と後車軸との間に介在させ、後車軸の揺動中心部近傍から車幅方向に離れた弾性体部分については所定揺動角を越えたときに作用するように構成したので、後車軸の適性な揺動制御ができると共に、ストッパへの衝撃入力を低減することができる。また、車幅中央部の弾性体を、若干撓むようにして常時、当接させておくと、その撓んだことによる弾性力によって、後車軸を車体に支持させている部分のプッシュが磨耗しても上下方向のガタを抑止すると共に、前後方向のガタも抑止可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例の後輪操舵車両における揺動制御構造を示す正面図である。

【図2】本発明に係る実施例の後輪操舵車両における揺動制御構造を示す平面図である。

【図3】本発明に係る実施例の後輪操舵車両における揺動制御構造を示す側面図である。

【図4】本発明に係る実施例の後輪操舵車両における揺動した状態を示す模式図である。

【図5】本発明に係る実施例の揺動制御ラバーと圧接プレートの状態を示す図である。

【図6】本発明に係る実施例の弾性体における復元トルクと揺動角の関係を示す図である。

【図7】後車軸が自由に揺動する際の基準面を示す図である。

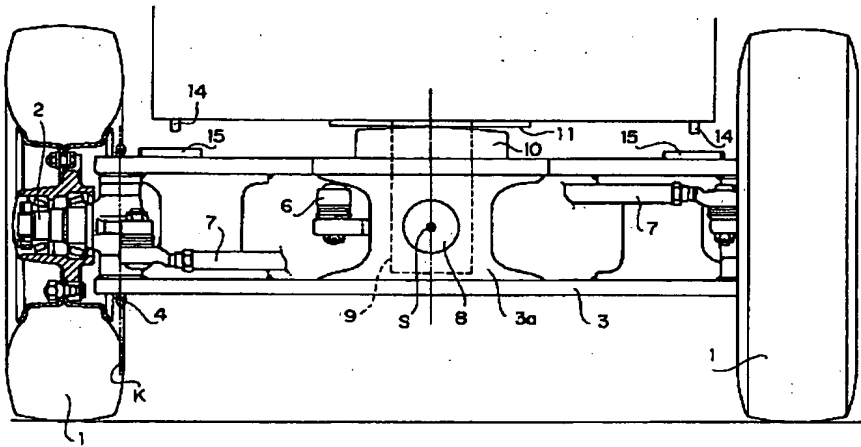
【図8】後車軸がリジット状態の際の基準面を示す図である。

【図9】本発明に係る第2実施例の弾性体と圧接プレートの状態を示す図である。

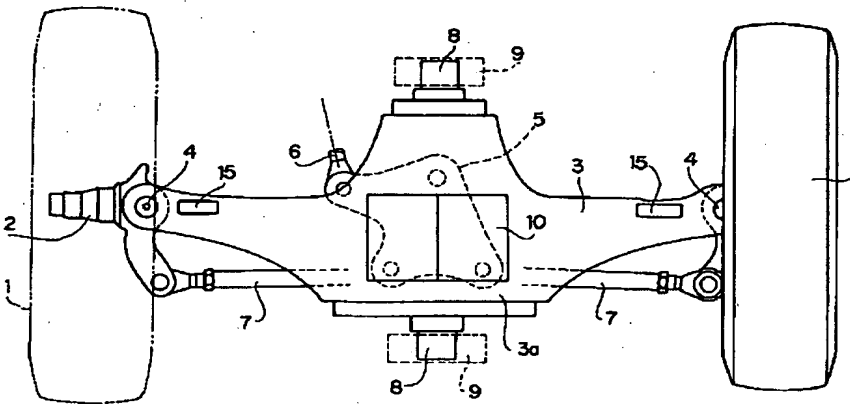
【符号の説明】

- |    |              |
|----|--------------|
| 1  | 後輪           |
| 3  | ステアアクスル（後車軸） |
| 10 | 揺動制御ラバー（弾性体） |

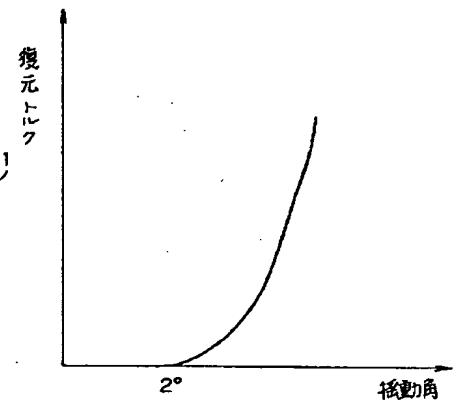
【図1】



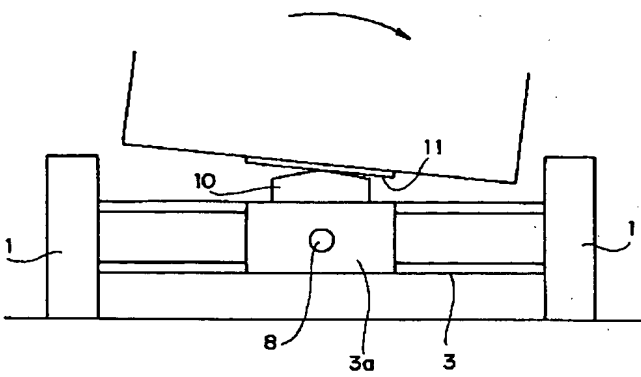
【図2】



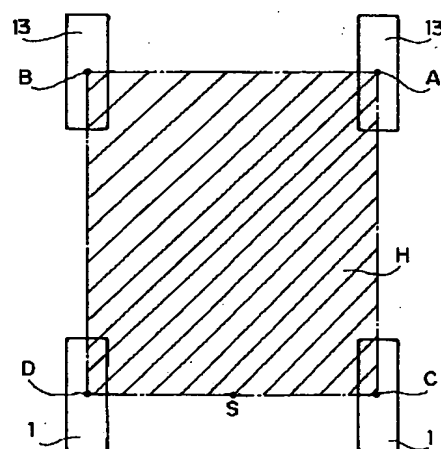
【図6】



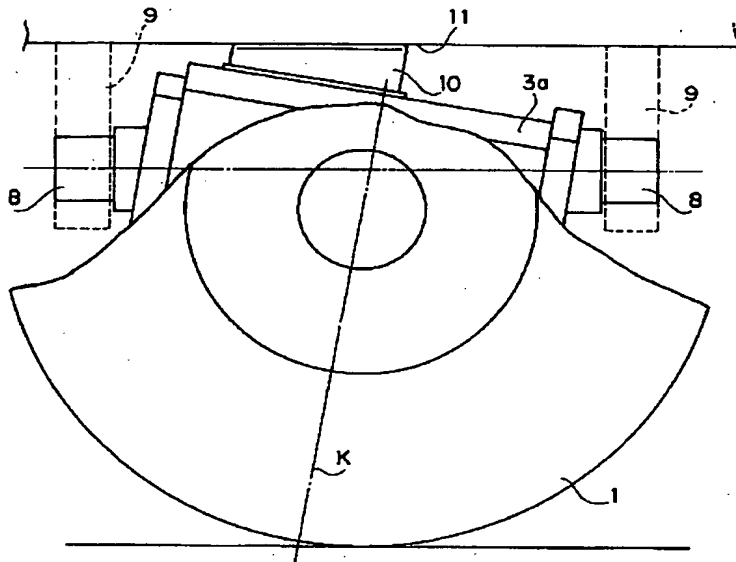
【図4】



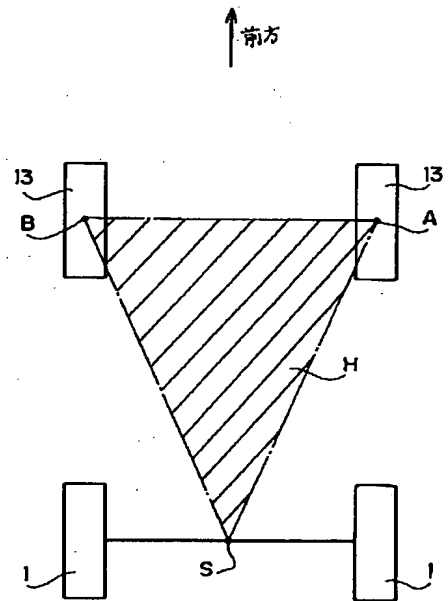
【図8】



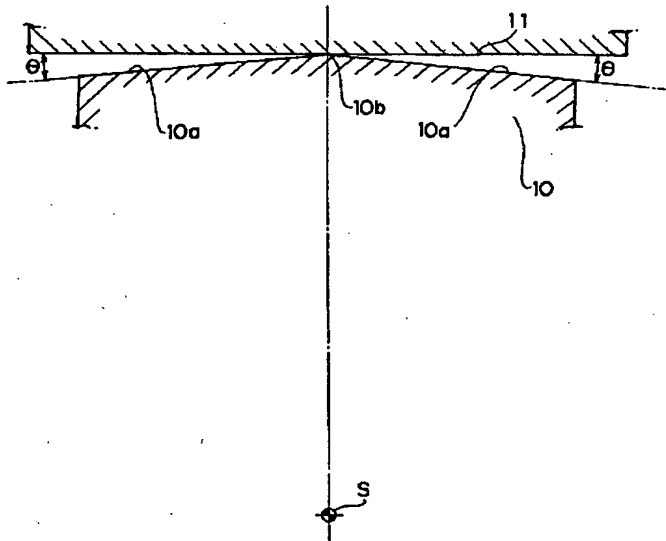
【図3】



【図7】



【図5】





【図 9】

